

Diseño, implementación y evaluación de propuestas didácticas con realidad aumentada

Cecilia Sanz²; Tatiana Gibelli^{1,3}; Edith Lovos¹; Álvaro Saldivia; Sergio Condó; Paula Suárez¹; Verónica Cuevas³

¹Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS)
Sede Atlántica, Universidad Nacional de Río Negro,

² Investigador asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI), Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata

³ Centro Universitario Zona Atlántica (CURZA)
Universidad Nacional del Comahue

csanz@lidi.info.unlp.edu.ar - {tgibelli, elovos, psuarez, scondo, asaldivia}@unrn.edu.ar -
vcuevas1976@gmail.com

RESUMEN

La incorporación de tecnologías emergentes en los procesos didácticos requiere de un cuidadoso y adecuado diseño, seguimiento y evaluación en función de los objetivos pedagógicos propuestos. Desde un proyecto de investigación acreditado por la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) se abordó este tema a través de una metodología de investigación-acción colaborativa. El objetivo del proyecto es investigar metodologías y estrategias innovadoras que favorezcan procesos educativos mediados por tecnologías digitales. Se puso énfasis en explorar tecnologías emergentes como la realidad aumentada, en particular con el uso de dispositivos móviles, y analizar sus posibilidades y barreras en procesos educativos. Se abordaron distintos aspectos tales como metodologías y herramientas para el diseño de actividades con RA, posibilidades de inclusión, y evaluación de estas propuestas. En este trabajo se presentan detalles de la investigación realizada en el marco de este proyecto que se encuentra en su etapa final.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación, Realidad

Aumentada, Propuestas Pedagógicas, Metodologías.

CONTEXTO

Esta investigación se desarrolla en el marco del proyecto “La mediación de las tecnologías de la información y la comunicación en procesos educativos. Innovaciones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje”, acreditado y financiado por la UNRN, iniciado en 2016.

1. INTRODUCCIÓN

Las TIC atraviesan las actividades cotidianas y en especial han tamizado los contextos educativos. Las tecnologías digitales se caracterizan por permear el comportamiento de todos sus actores (estudiantes y docentes) en su vida cotidiana como sostiene (Silva, 2013). Desde la perspectiva docente, las TIC además de brindar la posibilidad de realizar ciertas actividades de manera más rápida, cómoda o fiable, permiten crear o complementar estrategias didácticas y, con ellas nuevos entornos de aprendizaje, y es aquí donde reside su verdadero potencial transformador (Cabero

Almenara, 2010). Sin embargo, la integración curricular de las TIC implica un proyecto educativo que implique un proceso de cambio e innovación educativa, de manera tal de lograr “la invisibilidad de la tecnología para una visibilidad del aprender” (Sánchez, 2002) .

En este sentido, el diseño de propuestas pedagógicas mediadas por TIC, en especial aquellas tecnologías consideradas emergentes como la RA, requieren un acompañamiento desde la investigación que permita dar sustento tanto desde marcos teóricos como desde las metodologías y herramientas que se ponen en juego. Asimismo es necesario un seguimiento adecuado de las experiencias en contexto que permitan evaluar tanto las tecnologías usadas como el logro de los objetivos pedagógicos.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo principal del proyecto es investigar metodologías y estrategias innovadoras que favorezcan procesos educativos mediados por TIC.

Los objetivos específicos son:

- Explorar marcos teóricos que permitan interpretar contextos educativos mediados por TIC.
- Evaluar la mediación de TIC en situaciones educativas concretas.
- Proponer innovaciones tecnológicas y metodológicas para necesidades educativas específicas, en particular, relacionadas con realidad aumentada y uso de dispositivos móviles.
- Promover el desarrollo de prácticas docentes innovadoras con apoyo de recursos informáticos.

Se espera que las metodologías y estrategias investigadas permitan potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje y el desarrollo de habilidades (pensamiento crítico, trabajo en equipo, comunicación, etc) necesarias para desarrollarse en la sociedad del conocimiento.

En relación a dichos objetivos las principales líneas de investigación abordadas en este proyecto fueron:

- Marcos teóricos sobre aprendizaje en contextos mediados por TIC.

- Realidad aumentada: exploración de usos, experiencias, recursos y herramientas.
- Diseño de propuestas didácticas que incorporen RA.
- Implementación y evaluación de propuestas pedagógica con RA.
- Metodologías de diseño de propuestas pedagógicas y materiales didácticos digitales con RA.
- Instrumentos para recolección de datos y evaluación de aprendizajes mediados por TIC.

3. RESULTADOS

Se avanzó en el proyecto acorde a las etapas planificadas y lo objetivos propuestos. Se siguió una metodología basada en un proceso de investigación-acción (Kemmis, Mc Taggart, 1998).

Se inició con una etapa de *diagnóstico*, que implicó delimitar los temas de investigación y realizar una revisión bibliográfica que incluyó temas como:

- Teorías de aprendizaje para contextos mediados por tecnologías digitales. En particular se profundizó en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Mayer, 2005).
- Tecnologías emergentes, en particular la realidad aumentada, y su uso en diferentes contextos educativos y con dispositivos móviles; focalizando en las áreas de matemáticas y programación (áreas de formación y espacios de práctica de docentes participantes en el proyecto).
- Aplicativos y herramientas para el diseño de propuestas didácticas con realidad aumentada. Se realizó un análisis comparativo entre dos herramientas que permiten el diseño de actividades con RA por geolocalización usando dispositivos móviles posibilitando el diseño de juegos y actividades en las que existe un recorrido y toma relevancia el posicionamiento del jugador (Lovo y Sanz, 2017).

- Exploración de herramientas de software disponibles para realizar modelos 3D que se insertarán en actividades de RA con énfasis en aquellas que permiten el trabajo con funciones matemáticas en tres dimensiones, profundizando en dos de ellas: Blender y SketchUp (Gibelli, Graziani, y Sanz, 2017).
- Revisión de materiales educativos digitales (MED) basados en RA para el aprendizaje de conceptos básicos de programación (estructuras de control y estructuras de datos dinámicas) en contexto universitario. Los MED explorados se pusieron a prueba en dos experiencias. Los resultados fueron aceptados para su presentación congreso (IPCTIIC 2017).
- Revisión de instrumentos y variables para evaluar materiales educativos digitales que incorporan realidad aumentada. En base a esta revisión (Livos, Gibelli y Sanz, 2017) se diseñó un cuestionario que fue utilizado para recolección de datos en evaluación de implementaciones y en base a los resultados se espera validar el instrumento elaborado.

Posteriormente se llevó adelante la etapa *planificación*. En base a la revisión realizada se comenzó con el diseño de propuestas y materiales educativos con uso de realidad aumentada. En este sentido podemos mencionar el diseño de propuestas con uso de RA, a saber:

1. Actividad para el aprendizaje de conceptos de geometría tridimensional, destinada a estudiantes universitarios de primer año, basada en establecer asociaciones entre objetos cotidianos con conceptos de geometría tridimensional a través de la RA. Se hizo uso del aplicativo HP Reveal (www.hpreveal.com) que permitió generar “Auras” a través de los cuales se agrega información virtual a los objetos físicos considerados.
2. Diseño de un material educativo digital para la enseñanza de temas de cálculo,

específicamente, la resolución de problemas de optimización. Se trata de una guía de estudio donde algunos problemas incluyen un código QR que enlaza con un sitio web de Geogebra donde se accede a una animación que ayuda a su comprensión. La actividad está destinada a estudiantes universitarios de segundo y tercer año.

3. Adecuación de las actividades del material educativo EPRA. Las actividades con RA se adecuaron para posibilitar su utilización en el marco de experiencias de enseñanza programación en la UNRN.

Luego en la etapa de *acción* se realizaron experiencias de diferentes propuestas didácticas con RA y el uso de dispositivos móviles. Durante estas experiencias se llevó adelante una recolección de datos que posibilitaron su análisis. Se siguieron metodologías estudiadas en la revisión bibliográfica con aportes propios del equipo del proyecto para la evaluación y diseño de las experiencias. En particular podemos mencionar como implementaciones de los diseños realizados las siguientes:

- Experiencias con la propuesta didáctica usando HP Reveal para comprensión de geometría tridimensional. Se realizó una experiencia piloto durante el segundo cuatrimestre de 2017 en la asignatura Matemática I correspondiente al primer año de la carrera de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Agronómica, y con ajustes en 2018. También se realizó una implementación con adaptaciones a la propuesta en la asignatura Álgebra de la carrera de Contador Público, durante el primer cuatrimestre de 2018 (Saldivia, Gibelli y Sanz, 2018).
- Experiencias de uso del material educativo digital con códigos QR para resolución de problemas de cálculo. Se llevó adelante una experiencia piloto en la asignatura Análisis Matemático correspondiente al tercer año de la carrera de Contador Público, durante el segundo cuatrimestre de 2017 y luego

una posterior implementación en la asignatura Matemática II de las carreras de Licenciatura en Sistemas e Ingeniería Agronómica, durante el primer cuatrimestre de 2018.

- Actividad de exploración y análisis de la experiencia de usuario (UX), de un material educativo digital basado en RA para el área de biología, con profesores e investigadores de las carreras de Ciencias del Ambiente, Ingeniería Agronómica y Lic. en Nutrición, que se dictan en la Sede Atlántica de la UNRN, durante segundo cuatrimestre de 2018

Finalmente, en una etapa de *reflexión*, que está en desarrollo, se analizan los resultados obtenidos en las diferentes experiencias. Esto implica una labor de síntesis de los principales resultados y elaboración de conclusiones. Se han realizado algunas comunicaciones de resultados parciales (Sanz et al, 2018) y se prevé la realización de nuevas publicaciones que den cuenta de las metodologías exploradas, las fortalezas y debilidades observadas así como recomendaciones y líneas de trabajo futuras. Se considera que esto constituirá un aporte en la temática y puede resultar de interés para investigadores y docentes que estén trabajando en propuestas educativas mediadas por tecnologías, en particular con realidad aumentada, aplicada en contextos educativos.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigadores del proyecto está formado por dos docentes con dedicación completa y tres docentes concurrentes de la UNRN, una docente externa a la institución y dos alumnos de la carrera Lic. en Sistemas de la UNRN. En cuanto a la formación académica y de investigación de los integrantes, la dirección externa por parte de la Dra Cecilia Sanz, docente de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata, con experiencia y antecedentes relevantes en la temática del proyecto constituye un aporte importante a la formación del equipo local. En

este sentido, durante el primer cuatrimestre de 2017 la directora dictó el curso el postgrado “Introducción a la Realidad Aumentada. Posibilidades para escenarios educativos” en la Sede Atlántica de la UNRN. La experiencia del curso ha resultado satisfactoria y ha permitido la profundización de la investigación en estas temáticas para los participantes y en especial para los integrantes del proyecto. Asimismo algunos miembros del proyecto han realizado cursos de postgrado del Doctorado en Ciencias Informáticas (UNLP) y otros vinculados a la temática del proyecto de acuerdo a intereses personales y formación específica.

También, se realizan aportes a la formación de nuevos investigadores. En particular se participa en la dirección y asesoramiento de diversas tesis de posgrado de la Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación (UNLP). En este sentido se destaca la finalización de una tesis de maestría sobre juegos serios y su integración para el desarrollo de competencias tecnológicas en el profesorado (Sandí Delgado, Sanz, y Lovos, 2018). Asimismo se realizó asesoramiento a alumnos de grado a través de dos becas de inicio a la investigación UNRN (2017) y una beca CIN (convocatoria 2017).

Además se realizaron actividades de extensión y transferencia que consideramos son un aporte a la formación en estos temas, entre que se destacan:

- Proyecto de Extensión: “Orientación Pedagógica y Tecnológica para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en un Centro de Formación Profesional”. En el marco de este proyecto se desarrolló un taller de capacitación destinado a docentes de centros de formación de oficios durante primer cuatrimestre de 2018.
- Desarrollo de un Programa de Trabajo Social titulado “Uso de tecnologías digitales como mediadoras de procesos de comunicación y educación en una escuela de educación secundaria”, a cargo de dos alumnos de la Carrera de Licenciatura en Sistemas (2018).
- Diseño y desarrollo del taller “Comunicación y Noticias con

Realidad Aumentada” en agosto de 2018, a cargo de integrantes de este proyecto y docentes de la Lic. en comunicación social de la UNRN. Allí se exploraron las posibilidades de la RA en el campo de la comunicación y se realizaron prácticas con las herramientas Blippar y HPReveal.

- Dictado de taller “Exploración de herramientas y materiales educativos basados en Realidad Aumentada” en congreso Congreso Internacional: Humanidades Digitales, noviembre de 2018.

5. REFERENCIAS

- Gibelli, T. I., Graziani, A., & Sanz, C. V. (2017). Revisión de herramientas para la creación de modelos 3D orientados a la enseñanza de la matemática con realidad aumentada. In XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC, La Plata, 2017).
- Kemmis, S. y Taggart, M. (1998). Robin: Cómo planificar la investigación-acción.
- Lovos, E., & Sanz, C. (2017). Herramientas para Crear Actividades Educativas de Realidad Aumentada por Geolocalización. Análisis Comparativo. In Educación científica e inclusión sociodigital: actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica (CIEDUC 2017) (pp. 1470-1479).
- Lovos, E., Gibelli, T. I., & Sanz, C. V. (2017). Evaluación de materiales educativos digitales que incorporan realidad aumentada: revisión de variables e instrumentos. In XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET, La Matanza, 2017).
- Mayer, R. E. (2005). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press.
- Saldivia, A., Gibelli, T. y Sanz, C. (2018). Propuesta pedagógica para la comprensión del espacio tridimensional utilizando Realidad Aumentada. In XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC, Tandil, 2018).
- Sánchez, J. (2002). Integración curricular de las TICs: conceptos e ideas. Actas VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE (pp. 20-22).
- Sandí Delgado, J. C. (2018). Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado: Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR). Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Universidad Nacional de la Plata.
- Sanz, C. V., Gibelli, T. I., Lovos, E., Suárez, P., Saldivia, Á., Condó, S., & Cuevas, V. (2018). Realidad aumentada y otras tecnologías emergentes en procesos de enseñanza y aprendizaje: aproximaciones metodológicas al diseño y evaluación de propuestas didácticas. In XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste).
- Silva, J. (2013). TIC en educación superior. Una reflexión teórica-práctica. En Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias(Col.), 25: 92-97.